

35.C13849

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

HIROSHI NODA

Application No.: 09/400,549

Filed: SEPTEMBER 21, 1999

For: IMAGE PROCESSING
APPARATUS



Examiner: NYA

Group Art Unit: 2851

November 11, 1999

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the
International Convention and all rights to which he is entitled
under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority
Application:

10-269656 filed September 24, 1998.

A certified copy of the priority document is
enclosed.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicant

Registration No. 25,823

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 40553 v 1

CFo 13849 uP / 88
09/400.549

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 9 9 8 年 9 月 2 4 日

出 願 番 号
Application Number: 平成 1 0 年 特 許 願 第 2 6 9 6 5 6 号

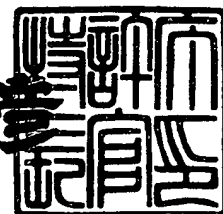
出 願 人
Applicant (s): キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1 9 9 9 年 1 0 月 1 5 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 3824002

【提出日】 平成10年 9月24日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 G02B 7/34

【発明の名称】 画像処理装置、自動焦点検出装置、補正装置、補正方法及び記憶媒体

【請求項の数】 18

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 野田 裕史

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100069877

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸島 儀一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703271

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、自動焦点検出装置、補正装置、補正方法及び記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素を含む光電変換部と、

前記画素における任意の 2 つ以上の蓄積時間でのノイズ情報によって前記画素からの信号に対してノイズ補正を行うノイズ補正手段とを有する画像処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記画素は複数有することを特徴とする。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 のいずれか 1 項において、前記ノイズ情報を蓄積する蓄積手段を有することを特徴とする。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項において、前記光電変換手段における蓄積時間を計測する計測手段を有することを特徴とする。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項において、前記ノイズ補正手段は、前記画素における任意の 2 つ以上の蓄積時間でのノイズ情報にもとずいて蓄積時間に依存するノイズのノイズ情報と、蓄積時間に依存しないノイズのノイズ情報を算出する算出手段を含む。

【請求項 6】 請求項 5 において、前記ノイズ補正手段は、前記画素からの信号から蓄積時間に依存するノイズの信号及び蓄積時間に依存しないノイズの信号を差分することを特徴とする。

【請求項 7】 複数の画素を含む光電変換部と、

前記画素における蓄積時間に依存しないノイズのノイズ情報と蓄積時間に依存するノイズのノイズ情報とをそれぞれ蓄積した蓄積手段と、

前記蓄積手段に蓄積されたそれぞれのノイズ情報によって光電変換部からの信号に対してノイズ補正を行うノイズ補正手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】 請求項 7 において、前記画素における蓄積時間を計測する計測手段を有することを特徴とする。

【請求項 9】 請求項 7 又は請求項 8 のいずれか 1 項において、前記ノイズ補正手段は、前記画素からの信号から蓄積時間に依存するノイズの信号及び蓄積時間に依存しないノイズの信号を差分することを特徴とする。

【請求項 10】 複数の画素を含む光電変換装部と、
前記画素における任意の 2 つ以上の蓄積時間でのノイズ情報によって前記画素からの信号に対してノイズ補正を行うノイズ補正手段と、
前記ノイズ補正手段によって補正された信号に基づいて測距演算を行う測距演算手段を有することを特徴とする自動焦点検出装置。

【請求項 11】 複数の画素を含む光電変換装部と、
前記画素における蓄積時間に依存しないノイズのノイズ情報と蓄積時間に依存するノイズのノイズ情報とをそれぞれ蓄積した蓄積手段と、
前記蓄積手段に蓄積されたそれぞれのノイズ情報によって光電変換装置からの信号に対してノイズ補正を行うノイズ補正手段と、
前記ノイズ補正手段によって補正された信号に基づいて測距演算を行う測距演算手段を有することを特徴とする自動焦点検出装置。

【請求項 12】 請求項 10 又は請求項 11 のいずれか 1 項において、光電変換部は複数の画素が 2 次元上に配列されたエリアセンサ部が 2 次元上に複数配置されていることを特徴とする。

【請求項 13】 光電変換部の画素における任意の 2 つ以上の蓄積時間でのノイズ情報によって前記画素からの信号に対してノイズ補正を行うノイズ補正手段とを有することを特徴とする補正装置。

【請求項 14】 請求項 13 において、前記画素における任意の 2 つ以上の蓄積時間でのノイズ情報にもとずいて蓄積時間に依存するノイズのノイズ情報と、蓄積時間に依存しないノイズのノイズ情報を算出する算出手段と、前記画素からの信号から蓄積時間に依存するノイズの信号及び蓄積時間に依存しないノイズの信号を差分する差分手段とを有する補正装置。

【請求項 15】 光電変換部の画素における任意の 2 つ以上の蓄積時間でのノイズ情報によって前記画素からの信号に対してノイズ補正を行う工程を有することを特徴とする補正方法。

【請求項 16】 請求項 15において、前記画素における任意の 2 つ以上の蓄積時間でのノイズ情報にもとずいて蓄積時間に依存するノイズのノイズ情報と、蓄積時間に依存しないノイズのノイズ情報を算出する工程と、前記画素からの信号から蓄積時間に依存するノイズの信号及び蓄積時間に依存しないノイズの信号を差分する工程とを有する補正方法。

【請求項 17】 光電変換部の画素における任意の 2 つ以上の蓄積時間でのノイズ情報によって前記画素からの信号に対してノイズ補正を行う工程を含むプログラムを記憶可能な記憶媒体。

【請求項 18】 請求項 17において、前記画素における任意の 2 つ以上の蓄積時間でのノイズ情報にもとずいて蓄積時間に依存するノイズのノイズ情報と、蓄積時間に依存しないノイズのノイズ情報を算出する工程と、前記画素からの信号から蓄積時間に依存するノイズの信号及び蓄積時間に依存しないノイズの信号を差分する工程とを含むプログラムを記憶可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、精度のよい信号を得ることを目的とした画像処理装置、自動焦点検出装置、補正装置、補正方法及び記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、自動焦点検出や被写体等の撮影のための光電変換装置ノイズ除去方式として例えば、以下のものがあった。

【0003】

カメラなどにおける自動焦点検出装置の構成は、光束が測距光学系に入射し、複数のラインセンサが配置された光電変換装置上に像を結び、光電変換装置の出力を測距検出装置（一般的には光電変換装置との入出力制御プログラムと焦点検出演算プログラムを内蔵したマイクロプロセッサ）に入力して測距結果を得る、というようになっている。

【0004】

従来の自動焦点検出装置に使用することができる光電変換装置のノイズ補正には、特開平9-26540のように、複数のラインセンサが被写体の異なる部分を見る時、各ラインセンサの一部に光が当たらないような暗電流検出部を設けて暗電流分の補正量を求め、ラインセンサの光量積分時間（蓄積時間）に応じて各ラインセンサごとに暗電流補正を行う、というラインセンサにCCDを用いた暗電流補正や、特開平10-190038のように、エリアセンサのそれぞれの画素で発生した電荷を反転増幅して蓄積する時のゲインを決定する負荷MOSトランジスタを出力線一本につき複数個設け、センサのアンプMOSトランジスタと組み合わせて固定パターンノイズが最も小さくなる負荷MOSトランジスタを選んで使用する、というハードウェア上の工夫によって固定パターンノイズを低減させるというものがあった。

【0005】

また、被写体等の撮影に使用できる光電変換装置のノイズ補正として特開平6-253217のように、稼働時に光電変換装置に光束の入射がある状態とない状態が交互に生じることを利用して、光束の入射がない状態での光電変換装置の出力を記憶し、光束の入射がある状態での出力との差をとることで暗電流成分の補正を行うものがあった。

【0006】

ここで、暗電流とは光電変換装置への入射光と関係なく蓄積時間に比例して生じる誤差出力のことを言い、固定パターンノイズとは入射光および蓄積時間に関係なく光電変換装置の画素ごとに固有の誤差出力のことを言う。ここで、図15に、上記で示した光電変換装置の画素の違いや蓄積時間の変化に応じて暗電流と固定パターンノイズがどのように変化するかを模式的に表す。

【0007】

図15の画素1～画素nは光電変換装置の画素を示す。横軸は蓄積時間を示す。縦軸は光電変換装置の誤差出力を示す。固定パターンノイズは蓄積時間の長短に関係なく一定の誤差を出力している。画素の違いにより、固定パターンノイズの大きさは異なる。暗電流は蓄積時間が長い程大きくなる。蓄積時間に比例して

増加する暗電流の大きさは画素ごとに異なる。しかし蓄積時間が0に近ければどの画素でも暗電流は無視できる程小さくなる。

【0008】

また、図3に上記で示した光電変換装置の画素毎の固定パターンノイズのレベルと不良チップと判定される閾値レベルFPNsの関係を示す。FPNsは、固定パターンノイズのバラツキが0からこの値の間に収まっていないと、以降の処理に誤差が引き継がれ、カメラのAF動作によって写真撮影をしたときピンぼけが発生する可能性がある、という判定を行う基準となる。従来の焦点検出装置では光電変換装置の固定パターンノイズのバラツキがFPNs以下であるものを選別して使用している。その結果画素間の固定パターンノイズのバラツキ範囲が狭く、固定パターンノイズについては、光源変換装置の複数の画素からなる画素列に対して同一の補正值を用いて補正するだけで充分であった。例えば図15の従来例のように、画素間で固定パターンノイズは同一とみなせ、画素毎に異なる補正值を用意するのは暗電流補正のみでよかった。

【0009】

又、その他被写体等を撮影するための光電変換装置の1例として、従来以下のようなものが存在した。図16において、まず回路構成について説明する。51は画素、52は垂直走査回路、53は画素からの光信号と画素のノイズ信号が加わった信号を蓄積する容量、54は画素のノイズ信号を蓄積する容量、55、56は画素からの信号を容量53、54に転送するための転送MOSトランジスタ、57、58は、容量53、54に蓄積された信号を水平出力線59、60に転送するための転送MOSトランジスタ、61は水平走査回路、62は2つの信号の差分を得るための差分回路である。

【0010】

次に動作について説明する。まず画素をリセットし、そしてリセット後のノイズ信号(N)を容量54に転送する。次に、蓄積を行うことにより、画素には光信号(S)にノイズ信号(N)が加わった信号が存在していることになる。そしてその信号を容量57に転送する。容量57には信号S+Nが、容量58には信号Nが蓄積されており、それらの信号を水平出力線59、60にそれぞれ読み出す

。最後に差分回路 62 で、 $(S+N) - N$ が実行されノイズ信号 N が除去された、光信号 S のみの信号が出力される。

【0011】

このような、ノイズ除去の方式は画素が 1 次元に配列された光電変換装置でも従来行われている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例で示したノイズ除去方式でもノイズの除去は可能であるが、高精度な信号が必要な場合に、十分でない場合が生じる。そこで本発明では、さらに高精度な信号を得るための新たなノイズの除去の方式を提案するものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記述べた課題を解決するために、請求項 1 のように画素を含む光電変換部と、前記画素における任意の 2 つ以上の蓄積時間でのノイズ情報によって前記画素からの信号に対してノイズ補正を行うノイズ補正手段とを有する画像処理装置を提供する。

【0014】

また、請求項 1 において、前記画素は複数有することを特徴とする。

【0015】

さらにまた、請求項 1 又は 2 のいずれか 1 項において、前記ノイズ情報を蓄積する蓄積手段を有することを特徴とする画像処理装置を提供する。

【0016】

さらにまた、請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項において、前記光電変換手段における蓄積時間を計測する計測手段を有することを特徴とする画像処理装置を提供する。

【0017】

さらにまた、請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項において、前記ノイズ補正手段は、前記画素における任意の 2 つ以上の蓄積時間でのノイズ情報にもとずい

て蓄積時間に依存するノイズのノイズ情報と、蓄積時間に依存しないノイズのノイズ情報を算出する算出手段を含む画像処理装置を提供する。

【0018】

さらにまた、請求項5において、前記ノイズ補正手段は、前記画素からの信号から蓄積時間に依存するノイズの信号及び蓄積時間に依存しないノイズの信号を差分することを特徴とする画像処理装置を提供する。

【0019】

さらにまた、複数の画素を含む光電変換部と、前記画素における蓄積時間に依存しないノイズのノイズ情報と蓄積時間に依存するノイズのノイズ情報とをそれぞれ蓄積した蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積されたそれぞれのノイズ情報によって光電変換部からの信号に対してノイズ補正を行うノイズ補正手段とを有することを特徴とする画像処理装置を提供する。

【0020】

さらにまた、請求項7において、前記画素における蓄積時間を計測する計測手段を有することを特徴とする画像処理装置を提供する。

【0021】

さらにまた、請求項7又は請求項8のいずれか1項において、前記ノイズ補正手段は、前記画素からの信号から蓄積時間に依存するノイズの信号及び蓄積時間に依存しないノイズの信号を差分することを特徴とする画像処理装置を提供する。

【0022】

さらにまた、請求項10のように、複数の画素を含む光電変換装置と、前記画素における任意の2つ以上の蓄積時間でのノイズ情報によって前記画素からの信号に対してノイズ補正を行うノイズ補正手段と、前記ノイズ補正手段によって補正された信号に基づいて測距演算を行う測距演算手段を有することを特徴とする自動焦点検出装置を提供する。

【0023】

さらにまた、請求項11のように、複数の画素を含む光電変換装置と、前記画素における蓄積時間に依存しないノイズのノイズ情報と蓄積時間に依存するノイ

ズのノイズ情報とをそれぞれ蓄積した蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積されたそれぞれのノイズ情報によって光電変換装置からの信号に対してノイズ補正を行うノイズ補正手段と、前記ノイズ補正手段によって補正された信号に基づいて測距演算を行う測距演算手段を有することを特徴とする自動焦点検出装置を提供する。

【0024】

さらにまた、請求項10又は請求項11のいずれか1項において、光電変換部は複数の画素が2次元上に配列されたエリアセンサ部が2次元上に複数配置されていることを特徴とする自動焦点検出装置を提供する。

【0025】

さらにまた、請求項13のように光電変換部の画素における任意の2つ以上の蓄積時間でのノイズ情報によって前記画素からの信号に対してノイズ補正を行うノイズ補正手段とを有することを特徴とする補正装置を提供する。

【0026】

さらにまた、請求項13において、前記画素における任意の2つ以上の蓄積時間でのノイズ情報にもとずいて蓄積時間に依存するノイズのノイズ情報と、蓄積時間に依存しないノイズのノイズ情報を算出する算出手段と、前記画素からの信号から蓄積時間に依存するノイズの信号及び蓄積時間に依存しないノイズの信号を差分する差分手段とを有する補正装置を提供する。

【0027】

さらにまた、請求項15のように光電変換部の画素における任意の2つ以上の蓄積時間でのノイズ情報によって前記画素からの信号に対してノイズ補正を行う工程を有することを特徴とする補正方法を提供する。

【0028】

さらにまた、請求項15において、前記画素における任意の2つ以上の蓄積時間でのノイズ情報にもとずいて蓄積時間に依存するノイズのノイズ情報と、蓄積時間に依存しないノイズのノイズ情報を算出する工程と、前記画素からの信号から蓄積時間に依存するノイズの信号及び蓄積時間に依存しないノイズの信号を差分する工程とを有する補正方法を提供する。

【0029】

さらにまた請求項17のように光電変換部の画素における任意の2つ以上の蓄積時間でのノイズ情報によって前記画素からの信号に対してノイズ補正を行う工程を含むプログラムを記憶可能な記憶媒体を提供する。

【0030】

さらにまた、請求項17において、前記画素における任意の2つ以上の蓄積時間でのノイズ情報にもとずいて蓄積時間に依存するノイズのノイズ情報と、蓄積時間に依存しないノイズのノイズ情報を算出する工程と、前記画素からの信号から蓄積時間に依存するノイズの信号及び蓄積時間に依存しないノイズの信号を差分する工程とを含むプログラムを記憶可能な記録媒体を提供する。

【0031】

【発明の実施の形態】

近年、オートフォーカスカメラで撮影画面上の焦点検出可能な領域を広げる為にエリアAFという図4のようなものが登場している。図5の従来の焦点検出装置の光電変換装置が直線状に画素を並べたラインセンサ71を複数用いた光電変換装置70を用いているのに対し、エリアAFでは画素列を平面上に密集させたエリアセンサ31を用いた光電変換装置30によって、撮影画面上の広い領域（エリア）で測距を可能にするものである。ところで、エリアAFに使用する光電変換装置は本発明の実施例においては特開平10-190038と同様の反転増幅型CMOSセンサを複数配置した構成になっている。このエリアセンサ31は従来のラインセンサと比べてワンチップ上の画素数が多くなっている。このため、光電変換装置のチップ生産工程のさまざまな制約により各画素の固定パターンノイズの出力レベルのバラツキが大きくなる傾向にある。図2と図3の比較で示されるように、従来画素毎に差が少なかった固定パターンノイズのバラツキが以下の理由により大きくなる問題がある。

【0032】

図4と図5を用いて、本実施例のエリアAFセンサと従来例の3点AFセンサの比較を行う。エリアAFでは図4(a)のような多数の測距領域を持ち、3点AFでは図5(a)のように3つの測距領域を持つ。図4(b)、図5(c)は

、それぞれエリアセンサ31とラインセンサ71の配置及び、画素の配列を示すものである。図4(b)では碁盤の目状に、図5(b)では直線状に画素を配置している。(c)は測距画素列の並びを示している。図4(c)は測距画素列A1～Anまでのn本の画素列がB1～Bnと対応し多数の測距領域を構成していることを示している。図5(c)は3つの測距領域からなり中央はa2、b2、c1、d1の4本の画素列、両脇はa1、b1とa3、b3の各2本の画素列で測距領域を構成していることを示している。

【0033】

AFの対象となる被写体像が測距光学系によりセンサ上に像を結ぶと、各画素で光電変換により光量に応じた電荷を発生する。この時すべての測距画素列で蓄積時間(センサをリセットしてから光電変換を終了するまでの時間)を同じにすると、被写体像の明るさが測距領域毎に大きく異なる場合、蓄積時間内に入射した光量が不足して電荷が足りなかったり、逆に光量が多過ぎて電荷を蓄積するメモリがあふれてしまったりする。そこで、蓄積時間は各測距画素列毎に決めるのが一般的である。例えば、図5(a)で右側の測距領域には日向の家の白い壁が、左側には木陰の黒い鉄棒があるような場合、左右の測距領域で明るさが大きく異なるので、右側の測距領域を担当するa3、b3画素列の蓄積時間は短く、左側の測距領域を担当するa1、b1画素列の蓄積時間は長く、という制御がセンサ内の蓄積制御回路により行われる。蓄積制御回路は、画素列内の各画素の電位の最高値と最小値の差をモニタし、差が一定以上になると蓄積完了信号を発する。または、最長蓄積時間に達すると蓄積を打ち切る。

【0034】

蓄積時間は、一般にセンサと接続されたマイクロプロセッサのタイマ機能を利用して、AFセンサに蓄積開始を指示した時刻と蓄積完了信号が送られてきた時刻の差を求めることで求められる。

【0035】

従来の光電変換装置では蓄積完了信号は測距領域単位で出力された。すなわち、図5(c)の画素列a1、b1の組、a2、b2の組、a3、b3の組、c1、d1の組(各ラインセンサ毎)について各々蓄積制御回路が備わっており、蓄

積完了信号線が4本ラインセンサからマイクロプロセッサの入力ポートに接続され、マイクロプロセッサはどの入力ポートに蓄積完了信号が来たかによってどの測距領域の画素列の蓄積が完了したのかを把握できるようになっていた。

【0036】

ここでエリアAFのための光電変換装置の場合、測距領域の増加に伴って、測距領域毎に蓄積制御回路から外部に蓄積完了信号線を引き出していると信号線の数が多くなり過ぎる。従来通りの手段で蓄積完了を伝えようとする測距領域の数に比例した数の蓄積制御回路と信号線が必要となる。測距領域は数十か所以上あるから、これはマイクロプロセッサのポート数やセンサとマイクロプロセッサ間の通信線の実装面積について考慮すると、小型化が求められるカメラに用いられる焦点検出装置向きではない。その為本エリアAFでは蓄積制御回路は全画素列を高速にスキャンして、蓄積完了した画素列があればその画素列番号を内部に記憶し、蓄積完了信号を発し、蓄積完了信号を受けたマイクロプロセッサからエリアセンサに対して蓄積完了画素列番号を問い合わせる通信を受け、蓄積完了した測距領域の画素列についての情報を送信する方式にしている。これにより蓄積制御回路は一つですむ。蓄積完了信号線も1本でよいことになる。ただし、多くの画素列をスキャンする必要があるために画素と隣接して配置されている制御回路が高速に駆動し、ノイズの発生源となる問題が生じる。

【0037】

従来は画素列が密集していなかったので固定パターンノイズ除去回路は比較的大きな面積を占めて実装されており、余裕があった。エリアAFのためのエリアセンサでは、画素の部分がエリアセンサの面積上の大部分を占める為、従来のラインセンサのような面積比率でその他の回路を配置すると、小型化が望まれるカメラなどに内蔵することが困難な大きさになってしまう。その為、回路の微細化、回路の構成要素の小型化を追求した結果センサの製造誤差が画素毎の固定パターンノイズのレベルのバラツキに大きく影響を及ぼすこととなった。エリアセンサ量産の際、画素毎の固定パターンノイズの出力レベルの許容バラツキ範囲を従来と同じにして良品を選別すると、エリアセンサの方がバラツキの大きいものが多い為、歩留が非常に悪くなり、エリアセンサの生産コスト高につながる。ひい

ては焦点検出装置のコスト高につながり、この焦点検出装置を搭載したカメラのコストも上昇するという好ましくない事態となる。

【0038】

そこで、許容バラツキ範囲を従来より緩めて固定パターンノイズが大きいものでも良品とし歩留をあげるとすると、エリアセンサからの出力に誤差が多い為、焦点検出装置の測距結果の信頼性が低くなり、焦点検出装置としての性能が低下してしまうという問題が生じる。

【0039】

ノイズが混入しない回路構成により問題を解決することも考えられるが、高集積化の為、画素毎の光電変換結果のメモリ回路の面積が縮小されコンデンサの容量を小さくせざるを得ないことや、蓄積制御回路とメモリ回路が隣接するなど、小型化への要求を満足するために生じる問題であり、ハードウェアで固定パターンノイズの量を抑えることは小型化とトレードオフの関係にある。

【0040】

上記で問題となっている固定パターンノイズは、幸いにして各画素毎に再現性を持って一定であるような誤差成分である。

【0041】

よって問題点を解決する為に、本実施の形態では、固定パターンノイズによるバラツキを含んだ光電変換装置内のエリアセンサからの出力を、演算処理装置であるマイクロプロセッサを利用してソフトウェア上で補正することとした。固定パターンノイズは画素毎に常に一定の出力誤差を持つ、というものであるから、マイクロプロセッサがエリアセンサの画素出力を読み込む時、予めメモリに記憶しておいた該当画素の固定パターンノイズ誤差量を用いて、画素データに補正をかけて測距処理に用いるようにする。これにより、従来のラインセンサより固定パターンノイズのバラツキが大きいエリアセンサでも不良チップとしてはじく必要がなくなり、歩留の低下を抑えることができる。

【0042】

一般に、固定パターンノイズの補正処理というとき、暗電流補正も含まれるような場合があるが、本実施の形態で問題になっている固定パターンノイズは暗電

流補正とは誤差量のレベルが大きく異なるので、これらをまとめて補正することは補正の精度と補正幅の点で好ましくないものである。

【0043】

そこで本件では、固定パターンノイズの補正処理と分離して、各画素毎の暗電流について補正処理を行う構成をとることにする。

【0044】

その補正処理のため予め、以下の処理を行って補正情報を不揮発性メモリに作成しておくものとする。

【0045】

1) 光電変換装置に入射光のない状態での画素出力を読み込み、各画素の固定パターンノイズ成分を測定する

2) 光電変換装置に入射光のない状態での蓄積時間と画素出力の関係を測定し、これから1)で求めた固定パターンノイズ成分を取り除いた値を元に各画素の暗電流成分を求める

【0046】

以上の操作を画素毎に行っておき、その画素に固有の固定パターン補正情報・暗電流補正情報を作成し、光電変換装置と組み合わせる制御装置のメモリにその補正情報を記憶させておくようにする。

【0047】

焦点検知装置で光電変換装置の出力結果を利用する際には光電変換装置の出力を画素と蓄積時間がわかるように扱い、上記補正情報から、まず固定パターンノイズ成分を求め除去、その後蓄積時間と暗電流の関係から暗電流成分を求め除去、という補正処理を行い、光電変換装置からの出力データの精度を向上させる。

【0048】

以下、本実施の形態について詳細に説明する。

【0049】

まず、本実施の形態で用いる焦点検出装置について説明する。

【0050】

図6は自動焦点検出装置を含む一眼レフカメラの回路構成を示すブロック図で

ある。

【0051】

図6において、PRS32はカメラの制御回路で、例えば内部にCPU32a（中央処理装置）、ROM32b、RAM32c、EEPROM32d、A/D変換機能32e、計時機能TM32fを有する1チップのマイクロコンピュータである。この制御回路PRSはROMに格納されたカメラのシーケンス・プログラムに従って、自動露出制御機能、自動焦点調節機能、フィルムの巻上げ・巻戻し等のカメラの一連の動作を行っている。そのために、制御回路PRSは通信用信号SO，SI，SCLK、通信選択信号CLCM，CSDR，CDDRなどを用いて、カメラ本体内の周辺回路およびレンズ内制御装置と通信を行って、各々の回路やレンズの動作を制御したり、A/D変換入力や割込み入力を受けつけてデータを取り込んだり、その動作を変化させたりする。ROM上にはシーケンス・プログラム以外にも周辺装置の制御データを置くことが可能であり、ROMにフラッシュメモリを採用することで、個々の機器に固有の情報を書き込み、それに基づいた動作を行うことができるようになっている。

【0052】

SOは制御回路PRSから光電変換装置SNSに出力されるデータ信号、SIはSNSからPRSに入力されるデータ信号、SCLKは信号SO，SIの同期クロックである。

【0053】

エリアセンサ31とその制御回路および外部インタフェースからなる焦点検出用の光電変換装置SNS30のセンサ駆動回路は、信号CSDRが“H”のとき選択されて、SO，SI，SCLKを用いて制御回路PRSから制御される。光電変換結果である信号がアナログ値によりVIDEOからPRSのA/D変換ポートに出力され、また蓄積完了の割込み信号は/TINTEを経由してPRSの割込み入力ポートに出力される。

【0054】

本実施の形態で使用する光電変換装置SNS30における蓄積完了とは、つぎのような条件で生じる。

【0055】

図4のエリアAFの例の(b)のようなエリアセンサSNS1a~SNS2b 31上の画素がある時、(a)のようにエリアAFの測距点を配置するとすると、対応する測距点で位相差検知式測距を行うための測距画素列の配置は(c)のようになる。

【0056】

ところでエリアセンサ上には、カメラで撮影しようとしている被写体像が測距光学系を通して投影されているため、通常はエリアセンサ上全体での明暗の差がセンサのダイナミックレンジよりも広くなる傾向にある。そこでCMOSエリアセンサでは(c)の画素列毎に蓄積完了を検知して蓄積完了信号を出せるようになっている。測距点1に対応する画素列A1、B1の組が蓄積完了すると、光電変換装置SNSの内部で画素列A1、B1蓄積完了フラグがセットされる。そして/TINTE経由で蓄積完了信号がPRSに送られる。PRSはSNSから蓄積完了信号を受けると蓄積完了フラグ情報を送信するようにSNSに命令を送信し、フラグの状態から蓄積完了した画素列を判断し、その画素列についての光電変換データをVIDEOに出力するようにSNSを制御する。制御回路PRSはエリアセンサの各画素上に形成された被写体像の光量をA/D変換ポートからアナログ値として受け取り、その値に本発明の補正処理を加えた後、所定の焦点検出演算を行い、撮影レンズのデフォーカス量を知る事が出来る。この制御のソフトウェア上のシーケンスは後述する。

【0057】

次いで、上記構成によるカメラの自動焦点調節時の動作について、以下のフローチャートにしたがって説明する。

【0058】

図6に示した回路に給電が開始されると、制御回路PRSは図12のステップ(000)から実行を開始していく。ステップ(001)において、リリースボタンの第1段階押下によりオンするスイッチSW1の状態検知を行い、オフならばステップ(002)へ移行し、初期化が必要なフラグと変数を初期化する。そして、スイッチSW1が再びオンされるのをステップ(001)にて検知する。

【0059】

一方、ステップ(001)でスイッチSW1がオンであればステップ(003)へ移行し、カメラの動作を開始する。

【0060】

ステップ(003)では測光や各種スイッチ類の状態検知、表示等の「AE制御」サブルーチンを実行する。サブルーチン「AE制御」が終了すると、次いでステップ(004)へ移行する。

【0061】

ステップ(004)で「AF制御」サブルーチンを実行する。ここではセンサの蓄積、焦点検出演算、レンズ駆動の自動焦点調節動作を行う。サブルーチン「AF制御」が終了すると再びステップ(001)へ戻り、スイッチSW1がオフするまでステップ(003)、(004)を繰り返し実行していく。

【0062】

以上の繰り返し実行を行っている間に、制御回路PRSはリリースボタンの第2段押下によりオンするスイッチSW2の状態検知を行い、SW2が押されている場合には、不図示の設定機構により事前に設定された動作モードに基づき、即座にシャッタ制御を行う処理に移行して撮影動作を行うか、または(004)の「AF制御」の完了を待って合焦後に撮影動作を行うが、本実施例では具体的な説明を省略する。

【0063】

撮影動作の完了とともに、通常の動作では次の撮影に備えてフィルムの巻き上げを行う。フィルムの巻き上げ動作が完了した状態で次の駒の撮影の為の待機状態となる。ここで前記ステップ(001)に戻り、上記処理を継続する。

【0064】

図13は前記ステップ(004)において実行される「AF制御」サブルーチンのフローチャートである。

【0065】

「AF制御」サブルーチンがコールされると、ステップ(010)を経て、ステップ(011)以降のAF制御を実行していく。

【0066】

まず、ステップ(011)にて「焦点検出」サブルーチンを実行する。ここでは焦点検出動作のための各センサへの像信号の蓄積、読みだしから焦点検出演算を行う(詳細は後述する)。

【0067】

次のステップ(012)では現在の選択領域の中からどの領域を選び、そのデフォーカス量を用いるかを選択する「領域選択」サブルーチンを実行する。本実施例では、通常、選択領域が全域、即ち自動選択としている。なお、図6の各種スイッチSWS内の選択領域設定スイッチを押すことにより、選択領域の指定が可能となっている。また、不図示の視線入力装置により、撮影者の視線を検知することができるので、撮影者の視線で選択領域の指定を行うことも可能である。視線入力については本発明において詳細な説明をすることを略す。

【0068】

ステップ(013)では「レンズ駆動」サブルーチンを実行する。ここでは、ステップ(011)で検出されたデフォーカス量の中で、ステップ(012)で選択された領域のデフォーカス量に基づいてレンズ駆動を行う(詳細は後述する)。

【0069】

レンズ駆動完了後はステップ(014)より「AF制御」サブルーチンをリターンする。

【0070】

図14は前記ステップ(011)において実行されるサブルーチン「焦点検出」のフローチャートである。

【0071】

このサブルーチンがコールされると、ステップ(110)を経て、ステップ(111)以降の焦点検出動作を実行していく。

【0072】

先ず、ステップ(111)にて、電源がオンして1回目のAF制御であるか否かを判別し、1回目である場合にはステップ(112)へ移行し、選択センサを

初期化する。

【0073】

次いでステップ(113)でサブルーチン「蓄積開始」を実行する。このサブルーチンはセンサの蓄積動作を開始させるルーチンであり、具体的にはセンサSNSへ蓄積開始命令を送出して、エリアセンサSNSの蓄積動作を開始させ、それとともに上記センサSNSからのセンサ蓄積終了信号/TINTEによって制御回路PRSが「蓄積完了」を認識できるように入出力を設定するサブルーチンである。

【0074】

ここで「蓄積開始」サブルーチンについて説明する。

【0075】

図7に蓄積開始サブルーチンの流れを示す。蓄積開始サブルーチンが起動されるとステップ(800)を経てステップ(801)エリアセンサ通信初期化が行われる。ここでは、光電変換装置SNSとの通信状態を初期化する。制御装置PRSから光電変換装置SNSに対して制御信号の送信が可能となり、また光電変換装置SNSから制御装置PRSに向けられた光電変換処理結果の受信も可能となる状態に設定するようになっている。

【0076】

つぎにステップ(802)に進み、光電変換装置SNSの初期設定を行う。ここでは光電変換装置SNSをリセットしたり、ゲインや光電変換結果読み出しモードなどを設定するが、初期設定条件や設定のための通信手続などの詳細については本実施例では説明を省略する。

【0077】

ステップ(803)では蓄積タイマTMの初期化を行う。制御装置PRSに内蔵のタイマを蓄積時間計測用タイマとして利用するのに適した設定を行う。

【0078】

ステップ(804)では蓄積完了割込設定を行う。光電変換装置SNSはエリア中の数十画素からなる測距領域の画素列別に蓄積完了を検知して蓄積完了信号/TINTEを利用して制御装置PRSに割り込みをかけるように構成されている。

るのでこれを受けつけるためである。ステップ(804)では制御装置PRSがこの割込信号に反応できるように割り込み許可の設定や蓄積完了割込の優先順位などを設定する。

【0079】

ステップ(805)では蓄積タイマ計測開始を行う。ステップ(803)で初期化したタイマを起動し、タイマのカウントをスタートさせる。そしてステップ(806)で続けてエリアセンサ蓄積開始を行わせる。この処理は、エリアセンサに蓄積開始信号を送り、その直後に制御装置PRSを蓄積完了割り込みの要求があったら割り込みを許可する状態に設定する。これにより、制御装置PRSはエリアセンサSNSが蓄積完了を報じてきた時に迅速に蓄積完了割込処理を起動することができるようになる。

【0080】

ステップ(806)の処理の後、制御装置はステップ(807)を経て、スリープ状態となる。スリープ状態とは、スリープ解除の条件が整うまで制御装置PRSの動作を一時停止することである。スリープ解除の条件は、蓄積完了割込み処理からスリープ解除信号を送られることである。ステップ(807)のスリープが解除されると、図8ステップ(900)蓄積完了待ちスリープのつぎから処理が再開されるようになっている。また、蓄積完了が異常に長い時間を要した時のために設定しておく不図示の時間切れタイマにより、タイムアウトエラーとなることである。別に、動作中の電源オフや電池切れなど通常動作の流れからはずれることによってもスリープ解除となるが、説明のため本実施例で述べる処理の流れからはずれる条件については説明を省略することにする。

【0081】

さて、蓄積を開始した光電変換装置SNSが光電変換結果を出力できるようになると、蓄積終了信号/TINTEによって制御装置PRSに対して割込み要求を行う。これは、蓄積終了信号を”H”にすることで行われる。これにより、制御装置PRSは図9の蓄積完了割込みを呼び出す。以下に蓄積完了割込みの処理の流れを説明する。

【0082】

蓄積終了信号により蓄積完了割込みが起動されるとステップ(1000)からの処理が始まる。ステップ(1001)では、蓄積完了信号が発生した時刻を蓄積時間計測用タイマTMから求め、ステップ(805)で記憶しておいた蓄積タイマ計測開始時刻と差を取ることで蓄積時間を求める。

【0083】

ステップ(1002)では光電変換装置SNSと通信して蓄積完了画素列番号を入手し、これを読み書き可能なRAMに記憶する。蓄積完了が同時に複数の画素列で生じていれば、ここで複数の蓄積完了画素列番号が通信される。

【0084】

ステップ(1003)ではアナログ信号のセンサ出力VIDEOの値をエリアセンサ入力ポート(1008)から読み込む。ステップ(1002)で複数の蓄積完了画素列番号を受信している場合、その数に応じて光電変換装置SNSから光電変換結果を複数回A/D変換して受け取る。画素列毎の光電変換結果のアナログ値をセンサに出力させるには、光電変換装置SNSに対して光電変換結果要求と蓄積完了画素列番号の通信を行って、SNSがVIDEOに光電変換結果を出力するようにすればよい。

【0085】

ステップ(1004)では(1003)で得た結果を画素列番号、画素番号、光電変換結果であるA/D変換値、蓄積時間という構成でA/D結果バッファ(1009)に記憶する。

【0086】

ステップ(1005)ではスリープ解除信号を送る。これはステップ(807)でスリープ状態になった処理を起動させるためであるが、割込み処理が終了するまでは割込み処理が優先して実行されるので、続けてステップ(1006)が実行される。ステップ(1006)では、つぎに蓄積完了割込みがセンサSNSからかけられた時の準備として蓄積完了割込みの再設定処理を行う。ステップ(1007)で、蓄積完了割込みは終了となる。

【0087】

この時点で、スリープ解除信号を受けた図9ステップ(900)蓄積完了待ちスリープを抜け、ステップ(901)に進む。ステップ(901)はA/D結果バッファ(1009)からA/D変換結果を読み込む。A/D結果バッファにはステップ(1004)で書き込んだように画素列番号とA/D変換値と蓄積時間が納められているので、これに基づいて以降の処理を行う。ステップ(902)からループが始まる。このループはA/D結果バッファに新しく取り込まれた蓄積完了画素列の数と同じ回数繰り替えされ、蓄積完了待ちスリープ中に蓄積完了をした画素のデータを全て処理するようにする。

【0088】

ステップ(903)では、未処理の蓄積完了画素列番号のうちの一つに対応するA/D変換結果をA/D結果バッファから読み込む。

【0089】

ステップ(904)ではその画素列に含まれる画素の固定パターンノイズ補正情報と暗電流補正情報を(912)固定パターンノイズ補正情報・暗電流補正情報のデータベースから読み出す。

【0090】

ステップ(905)では、処理中の画素列番号・画素番号のA/D変換結果に対して、固定パターンノイズ補正情報を元に補正を書ける。A/D変換結果をAD、固定パターンノイズ補正情報をFPN、現在処理中の画素列番号をi、画素列中の画素番号をjとすると、補正後の値AD2は

$$AD2[i, j] = AD[i, j] - FPN[i, j] \quad \dots\dots\dots (式1)$$

となる。

【0091】

つぎにステップ(906)で蓄積時間をデータベースから取り出し、これを元にステップ(907)にて暗電流補正を行う。暗電流補正情報をDKとし、蓄積時間をTMとし、補正後の値をAD3とすると、

$$AD3[i, j] = AD2[i, j] - DK[i, j] \cdot TM[i]$$

..... (式2)

となる。不図示のループによってjは1から画素列に含まれる画素数mまで1ずつ増加する。これで求められた一画素列中の全画素の補正後の値AD3をメモリに保管しておき、ステップ(908)でループ終了となり繰り返し処理にて全ての新規に蓄積完了した画素列について補正処理を済ませるようにする。

【0092】

ループが終了すると、ステップ(909)に移行する。ここでは、センサ上の全画素列のA/D変換結果が補正完了したかどうかを判断する。完了していない場合にはステップ(900)に進み再び蓄積完了割込みを待つスリープとなる。完了している場合には、(910)に進み、光電変換A/D完了して補正処理を終える。

【0093】

上記の処理をまとめる。

【0094】

エリアセンサ上には明暗のある画像が投影されているため、明るい部分にある一部の測距領域の画素列において蓄積完了となっても、依然蓄積を継続中の暗い部分にあたる画素列があるため、A/D変換バッファの蓄積完了画素列番号によりどの画素列が蓄積を完了したのかを知り、蓄積完了した画素列から順次A/D変換結果を読み込み固定パターンノイズと暗電流の補正処理をする。そしてこの処理を最終的に全画素列が蓄積完了となるまで処理を繰り返す。

【0095】

以上、(式1)で表される補正が本発明の固定パターンノイズ補正にあたり、(式2)で表される補正が暗電流補正にあたる。暗電流補正は時間に比例した補正量の変化がある。

【0096】

以上で、ステップ(113)は終了し、以降ステップ(114)に進み焦点検出処理からリターンする。

【0097】

ここで、図9の(900~910)の処理は光電変換装置SNSと同じ装置内にある

PRSで行っているが、図9の処理を行う装置は、光電変換装置SNSとは別々に設け、必要に応じて光電変換装置SNSと接続できるようにしてもよい。

【0098】

また、図9の(900~910)の処理を行うためのプログラムを例えばCD-ROMや半導体メモリ等の記憶媒体に記憶しておき、光電変換装置SNSとCPUと固体パターンノイズ補正情報と暗電流ノイズ補正情報を入力したメモリROMとを含む装置に記憶媒体を介して処理データを入力して演算させても良い。このように、処理プログラムを記憶した記憶媒体を用いることにより、後に例えば高速に処理させるプログラムが開発された場合に、簡単にプログラムの書き換えが出来る利点が生じる。

【0099】

以降、カメラとしての撮影動作シーケンスは継続するが、ここでは詳細の説明は省略する。

【0100】

次に、メモリROMにあらかじめ格納しておく固定パターンノイズ補正值と暗電流補正值の生成方法について説明する。

【0101】

図10は固定パターンノイズ補正值の生成を行う手続きについて示した流れ図である。この処理は制御装置PRSに行わせるようにしてもよいが、センサの固定パターンノイズがわかればよいだけなので前述の焦点検出処理の一連の流れに含まれる補正処理とは別のプログラム、別の制御装置を用意して補正值の生成だけを行うこともできる。

【0102】

ここでは、センサSNSから光電変換結果を受け取るA/D変換制御などの既に説明した処理について説明の重複を省くため、前述の図10で説明した蓄積完了割込みによりA/D結果バッファ(1009)にセンサSNSからの補正前のデータが既に取得されたところからの流れについて述べる。

【0103】

固定パターンノイズの測定のためには、上記蓄積完了割込みの設定及び本サブ

ルーチンを呼び出す前に光電変換装置SNSの受光面を均一輝度しておく。例えば光電変換装置SNS受光面を遮光した暗黒条件にしておけば、均一輝度になっているといえる。以下は光電変換装置SNSが暗黒条件で行う。ただし、蓄積は/TINTEの割込み待ちではなく、1ms程度のごく短い時間で終了となるように設定したタイマによるタイムアウト条件で終了するものとする。

【0104】

まず、固定パターンノイズ補正值の生成サブルーチンを起動する。これによりステップ(1100)から(1101)に至り最小結果変数の初期化を行う。この値は以降のループで固定パターンノイズの最小値を保存するための比較として用いるため、少なくとも光電変換装置SNSから受け取り得る固定パターンノイズの最大レベル以上の大きな値で初期化しておく。

【0105】

次にステップ(1102)からA/D結果の読み出しループを開始する。AFセンサの測距画素列の数が繰り返し回数nである。

【0106】

繰り返し変数iは最初が1でループを繰り返す毎に1ずつ値が増える変数で、固定パターンノイズの補正值を測定する画素列の番号を示す。

【0107】

ステップ(1103)では第i画素列の出力をA/D結果バッファから読み出す。画素列の中には複数の画素が含まれているのでそれら各画素について読み出す。ステップ(1104)にて最小結果変数の値と第i画素列の各画素の光電変換値を比較する。ステップ(1105)でその結果に従って条件分岐し、画素の中に最小結果変数よりも小さな値があれば、ステップ(1106)にて最小結果変数にその値を代入して最小結果を更新し、最小結果変数の方が小さければ(1106)を処理せずステップ(1107)に飛ぶ。(1107)でループ終了となり、以降第n画素列まで(1102)から(1107)のループを繰り返す。

【0108】

上記のループが終了すると、次はステップ(1108)からのループで、同様に1からnまで増分を1として処理を行う。

【0109】

ステップ(1109)では再びA/D結果バッファから第i画素列の出力を一画素ずつ読み出し、ステップ(1110)で各画素の光電変換値から最小結果変数の値を引いた値を求め、その値を固定パターンノイズ補正値を格納する不揮発性メモリである補正情報(912)に記憶する。不揮発性メモリはEEPROM、フラッシュメモリなど書き込み可能なものを想定しているが、この部分で直接メモリに書き込まなくとも、外部の記憶装置にデータを出力して別途ROMに焼くなどの作業を行って補正情報(912)を作り出してもよい。

【0110】

ステップ(1111)はループの終りであり、第n画素列までステップ(1108)から(1111)の間を繰り返し、全ての画素列の処理が終了したらステップ(1112)を経て固定パターンノイズ補正値生成のサブルーチンを終了する。

【0111】

次に図11の暗電流補正値の生成について説明する。

【0112】

暗電流補正値の生成においては、センサSNSは光を遮断した暗黒条件下に置いておく。これは暗電流による測定誤差成分だけを得るためである。センサSNSに対する入射光がない条件では蓄積完了せず蓄積完了割込みによる読み込みができなくなってしまうので、蓄積完了割込み処理を呼び出す割込み要因を/TINTEからの割込み信号入力ではなく、タイマ割込みにし、一定時間蓄積後光電変換結果を無条件に結果バッファに読み込むようにしておく。以降の処理は、上記固定パターンノイズ補正値生成と同様に既にA/D結果バッファに暗電流のみの測定誤差値がA/D変換値として入っている状態から呼び出されるものとする。

【0113】

ステップ(1200)を経てステップ(1201)からi=1からnまでの増分1のループが始まる。ステップ(1202)では更にj=1からmまでの増分1のループが始まる。nはセンサSNSの画素列の数、mは一つの画素列に含ま

れる画素の数である。ステップ(1203)でA/D結果バッファから第*i*画素列の蓄積時間を読み出す。ステップ(1204)で第*i*画素列の第*j*画素のA/D変換値を読み出す。そしてステップ(1205)にて読み出したA/D変換値から、補正情報(912)より第*i*画素列の各画素の固定パターンノイズ補正值を減じた値を求める。ステップ(1206)ではステップ(1205)で求めた値を蓄積時間で割り、その値を暗電流補正值としてメモリに記憶する。上記固定パターンノイズの処理と同様に、このメモリに記憶する処理は不揮発性メモリとしてEEPROM、フラッシュメモリなど書き込み可能なものを想定しているが、直接メモリに書き込まなくとも、外部の記憶装置にデータを出力して別途ROMに焼くなどの作業を行って補正情報(912)を作り出すものでもよい。

【0114】

ステップ(1207)でステップ(1202)からのループ、ステップ(1208)でステップ(1201)からのループの終端となり、第*m*画素に達するまではステップ(1202)に戻り、第*n*画素列に達するまではステップ(1201)にもどりループを繰り返す。第*n*画素列を処理した後ステップ(1209)に進み暗電流補正值の生成を終了する。

【0115】

以上に説明した実施の形態においては、光電変換装置30が光電変換部に相当し、エリアセンサ31がエリアセンサ部に相当し、制御回路PRS32がノイズ補正手段に相当している。また、ノイズ情報は、固定パターンノイズ補正值及び暗電流補正值に相当し、蓄積時間に依存するノイズのノイズ情報が暗電流補正值に、蓄積時間に依存しないノイズのノイズ情報が固定パターンノイズ補正值に相当している。

【0116】

上記に述べた実施の形態では、固定パターンノイズ補正值はセンサSNSが暗黒条件で1ms程度のごく短い蓄積時間での値をA/D変換したものであり、暗電流補正值は一定時間蓄積後の値をA/D変換した値から固定パターンノイズ補正值を減じた値を求め、その値を蓄積時間で割って算出している。しかし、本発明はこれに限るものではなく、以下のような方式でもよい。

【0117】

まず、SNSが暗黒条件で任意の2つの蓄積時間での値を求めA/D変換する。ここで、2つの蓄積時間と、それに対応する暗電流の値がわかるため、1ms程度でのごく短い蓄積時間での暗電流の値つまり固定パターンノイズの値が任意の2つの蓄積時間から外挿することによって算出できる。後は、上記実施例と同様にして暗電流補正値を求めることはできる。この場合では、ノイズ補正値は、任意の2つ以上の暗電流補正値が相当する。

【0118】

また、上記に述べた実施の形態では、最初に暗電流補正値と固定パターン補正値はメモリに記憶しているが、メモリを用いずに1フィールド毎に暗電流補正値と固定パターン補正値を算出してリアルタイムで処理をしても良い。

【0119】

さらにまた、上記に述べた実施例では、AF用の光電変換装置を用いてAFのための信号に対してノイズ除去を行っているが、被写体等を撮像するための従来から存在している例えばMOS型の撮像デバイス等を図6の光電変換装置SNS30の部分に用いて、被写体等を撮像して画像を得るための信号に対して上記説明したノイズ除去方式を用いてもよい。つまり光電変換部はエリアAF用の光電変換装置30に限らず光信号を電気信号に変換できるものであればよい。

【0120】

さらにまた、上記述べた実施の形態では複数の画素を配置していたが、画素が1つの場合でもよい。つまり画素における少なくとも2つの蓄積時間での暗電流値を用いているため、従来よりも正確に蓄積時間依存における暗電流値を求めることができ、正確なノイズ補正が可能となる。

【0121】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明では画素からの信号に対してノイズ補正を行っているので、高精度な信号を得ることができる。

【0122】

特に、マイコンのソフトでノイズを補正することにより、柔軟に補正を行うこ

とができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施例の画素毎の固定パターンノイズ及び暗電流と蓄積時間の関係図である。

【図 2】

光電変換装置のノイズレベルのバラツキを示すグラフの例である。

【図 3】

画素が少ない従来の光電変換装置のノイズレベルのバラツキを示すグラフの例である。

【図 4】

エリア A F の測距点配置とセンサ上の画素配列を示す図である。

【図 5】

従来の多点 A F (3 点) の測距点配置とセンサ上の画素配列を示す図である。

【図 6】

一眼レフカメラの回路構成を示すブロック図である。

【図 7】

光電変換装置の蓄積開始を行う処理の流れ図である。

【図 8】

光電変換装置からの出力を A/D 変換する間にループしている蓄積完了待ちスリープの流れ図である。

【図 9】

蓄積完了で起動される蓄積完了割込ハンドラの流れ図である。

【図 10】

固定パターンノイズ補正值の生成処理の流れ図である。

【図 11】

暗電流補正值の生成処理の流れ図である。

【図 12】

カメラ全体のシーケンスフローチャートである。

【図 13】

A F 制御サブルーチンのフローチャートである。

【図 14】

焦点検出サブルーチンのフローチャートである。

【図 15】

従来の画素毎の固定パターンノイズ及び暗電流と蓄積時間の関係図である。

【図 16】

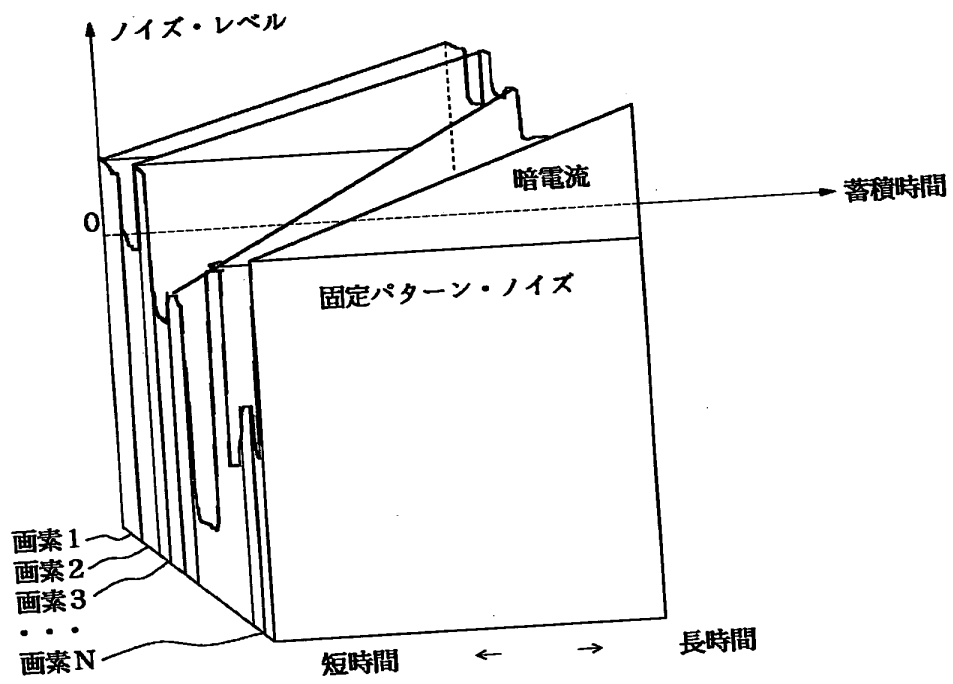
従来のノイズ除去機能を持った光電変換装置である。

【符号の説明】

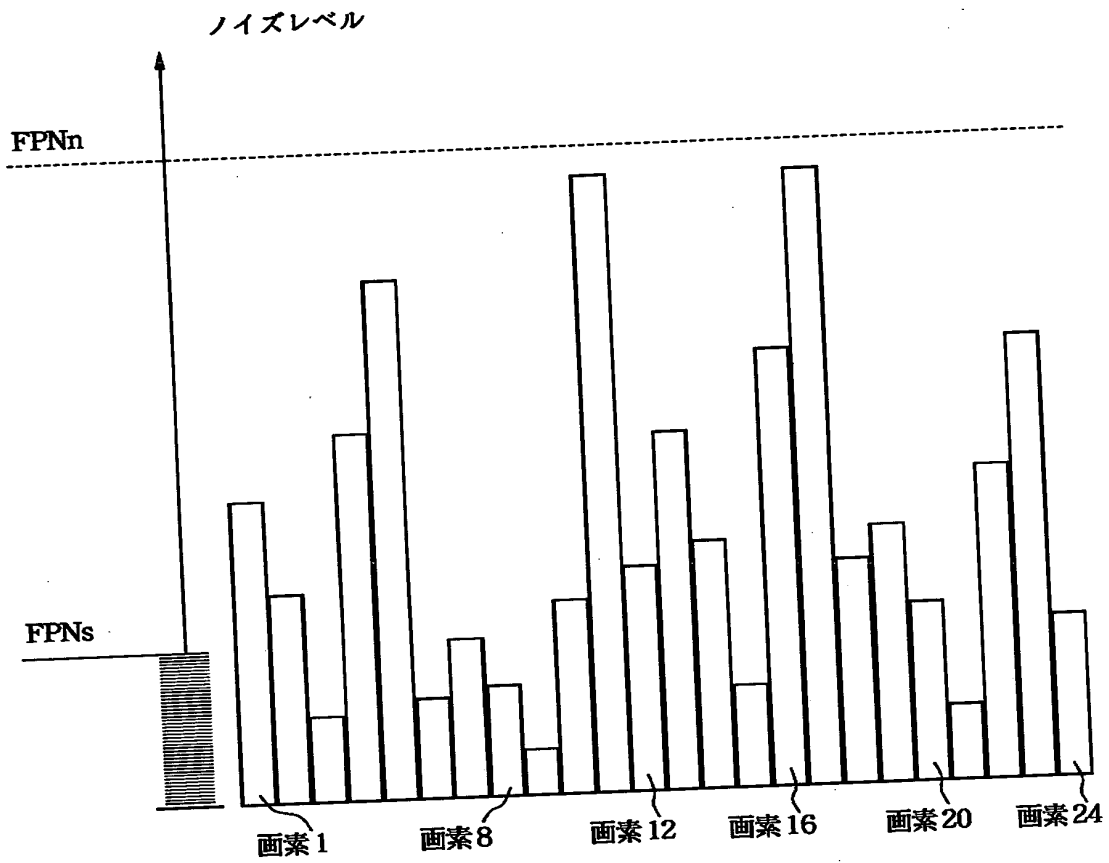
- 30 光電変換装置
- 31 エリアセンサ
- 32 制御回路
- 70 光電変換装置
- 71 ラインセンサ

【書類名】 図面

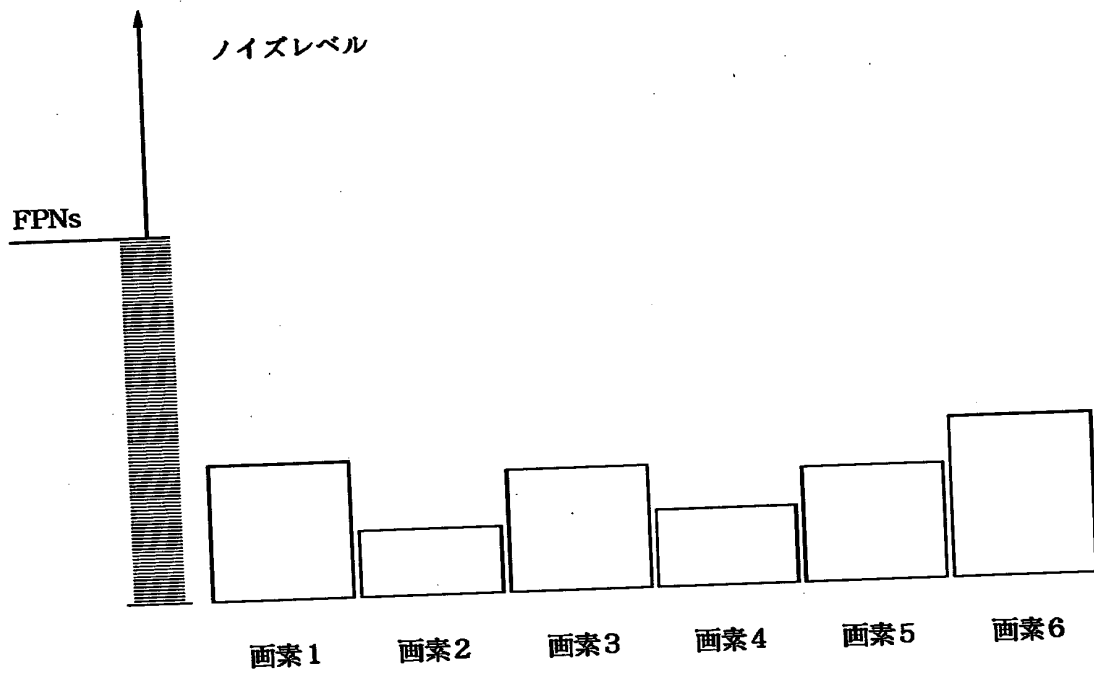
【図1】



【図2】

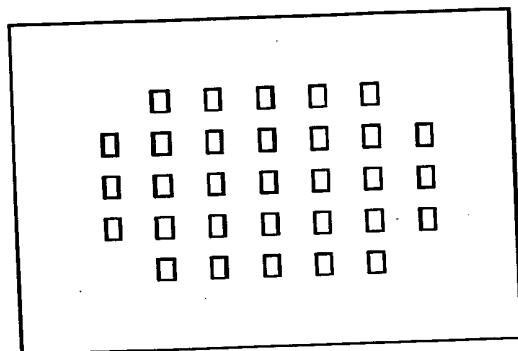


【図3】

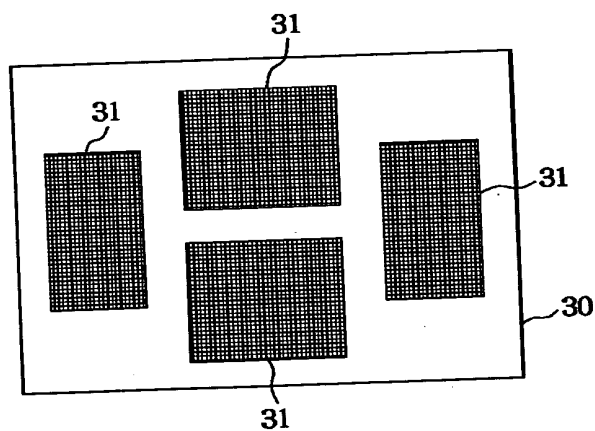


【図4】

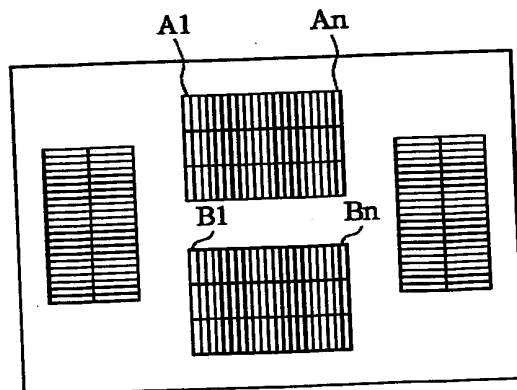
(a) 測距領域の並び



(b) センサ上の画素の並び

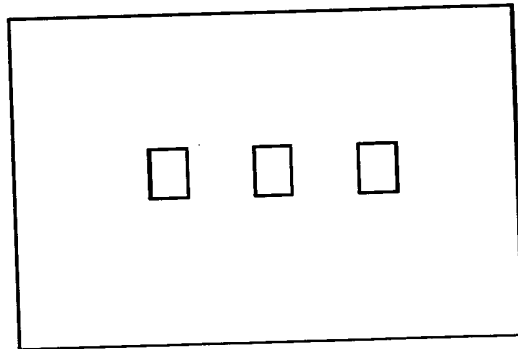


(c) 測距画素列の並び

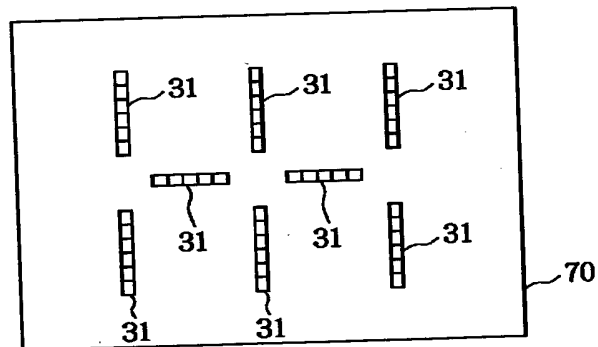


【図5】

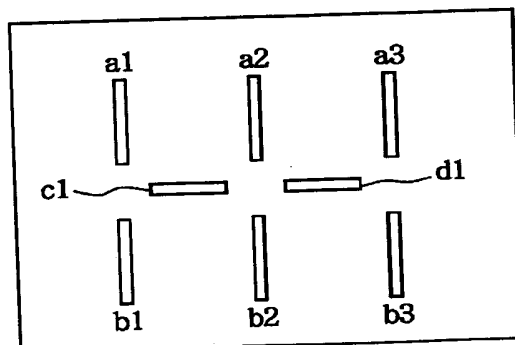
(a) 測距領域の並び



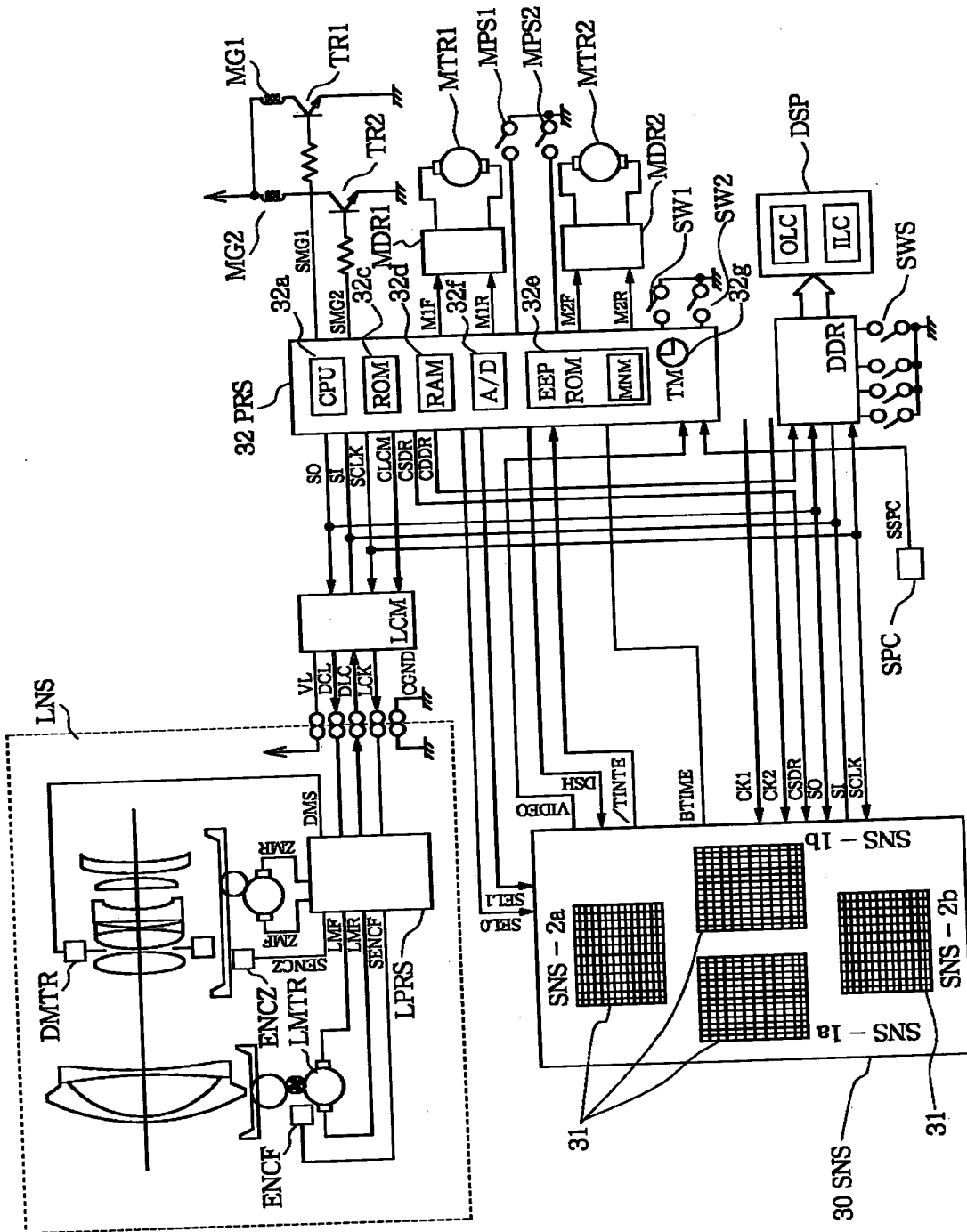
(b) センサ上の画素の並び



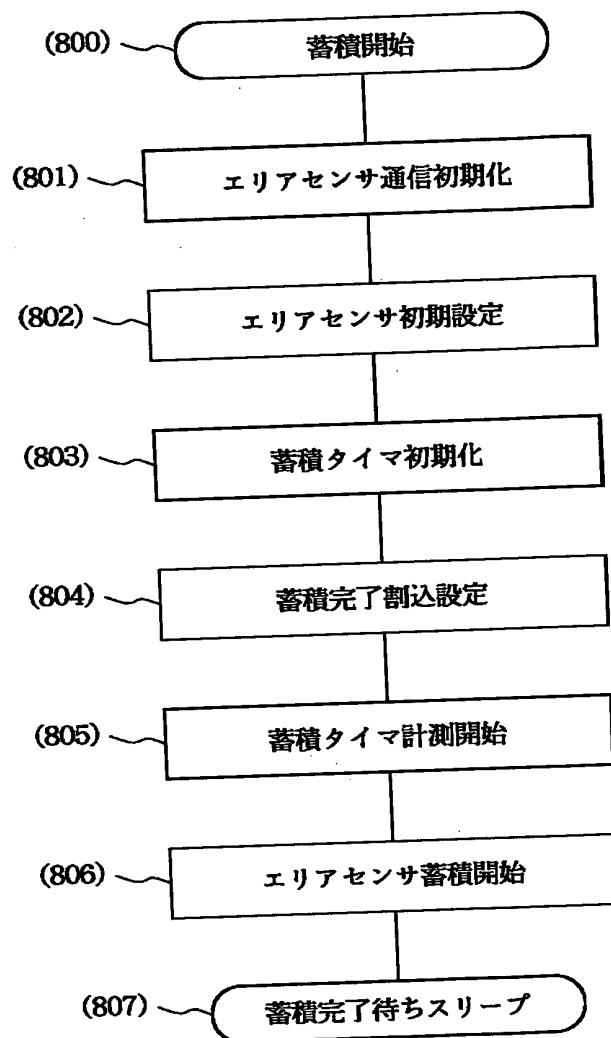
(c) 測距画素列の並び



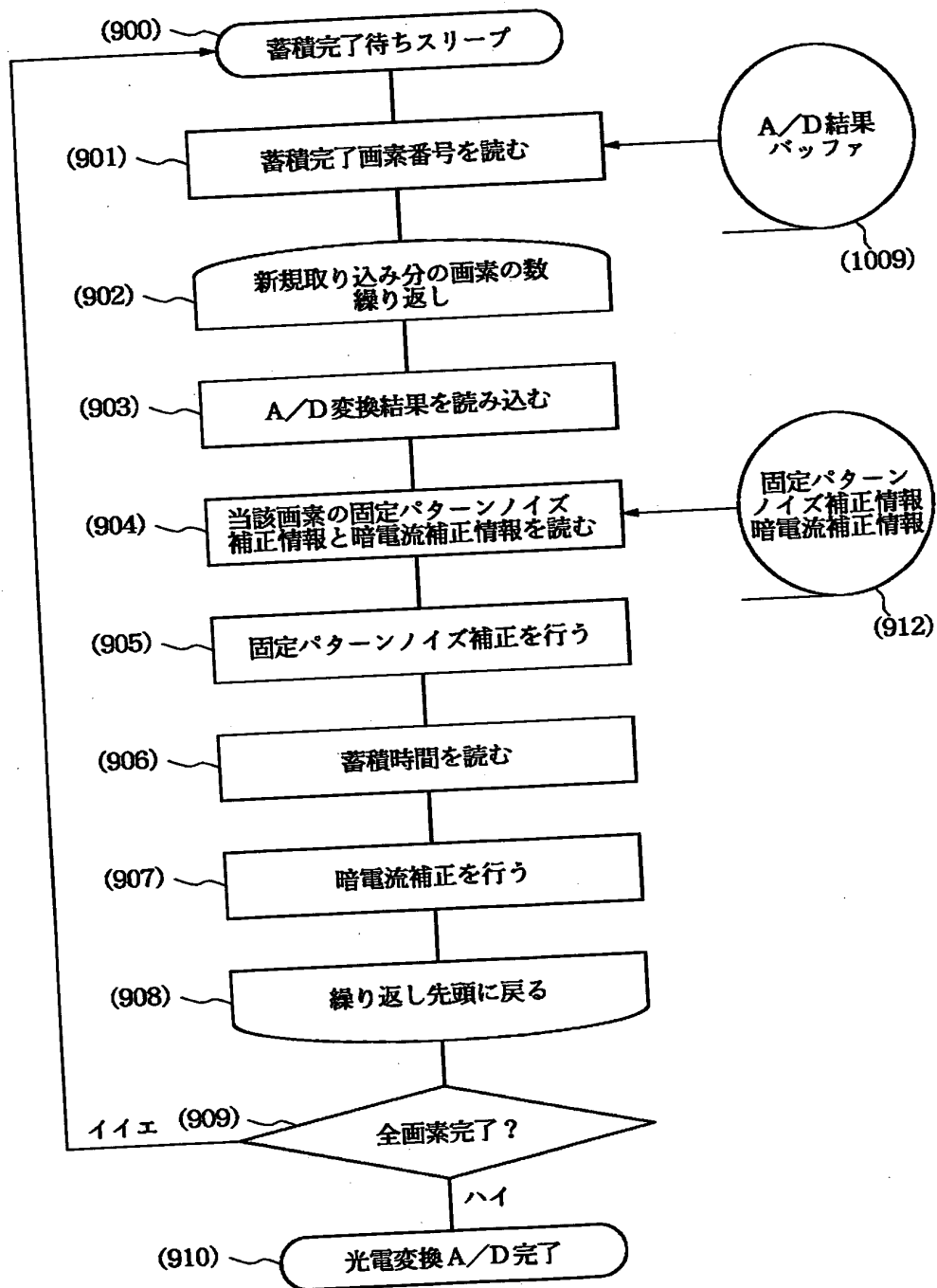
【図 6】



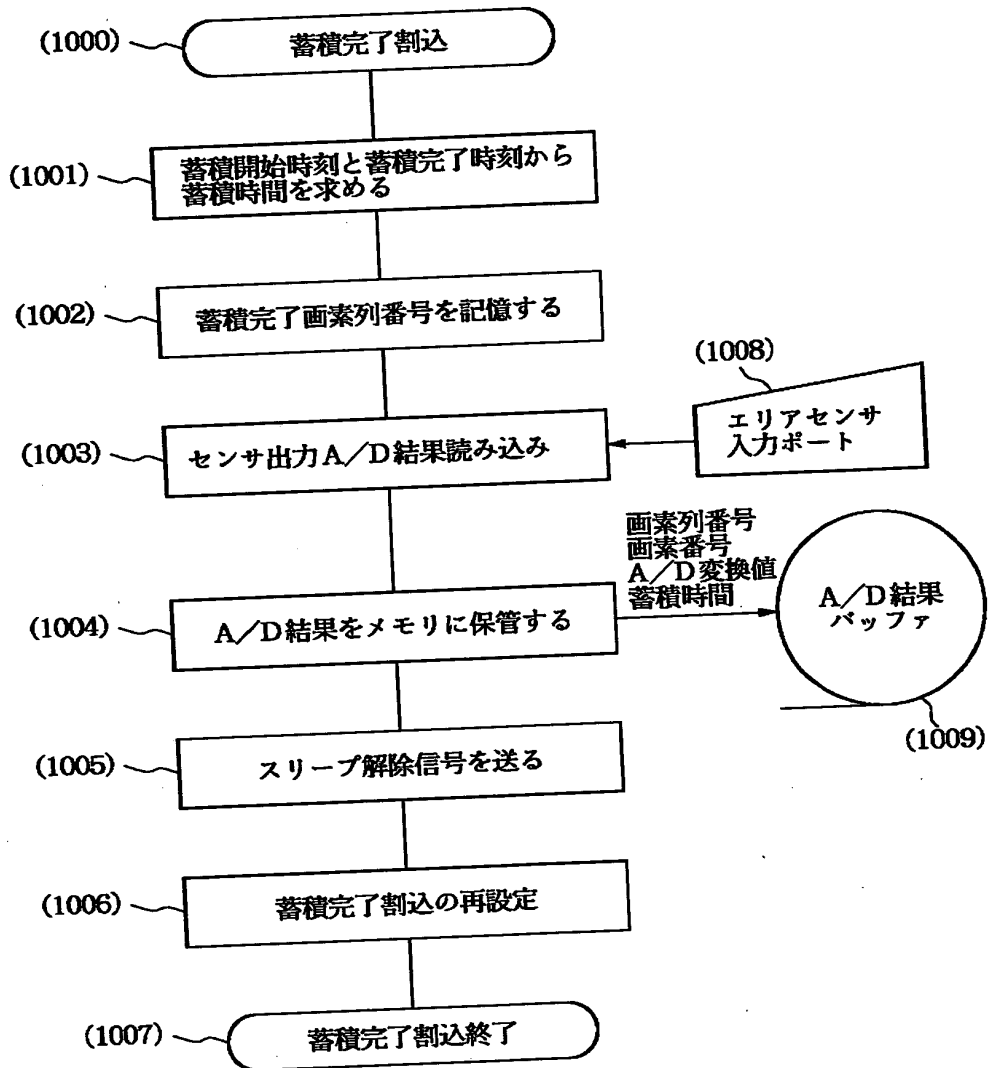
【図 7】



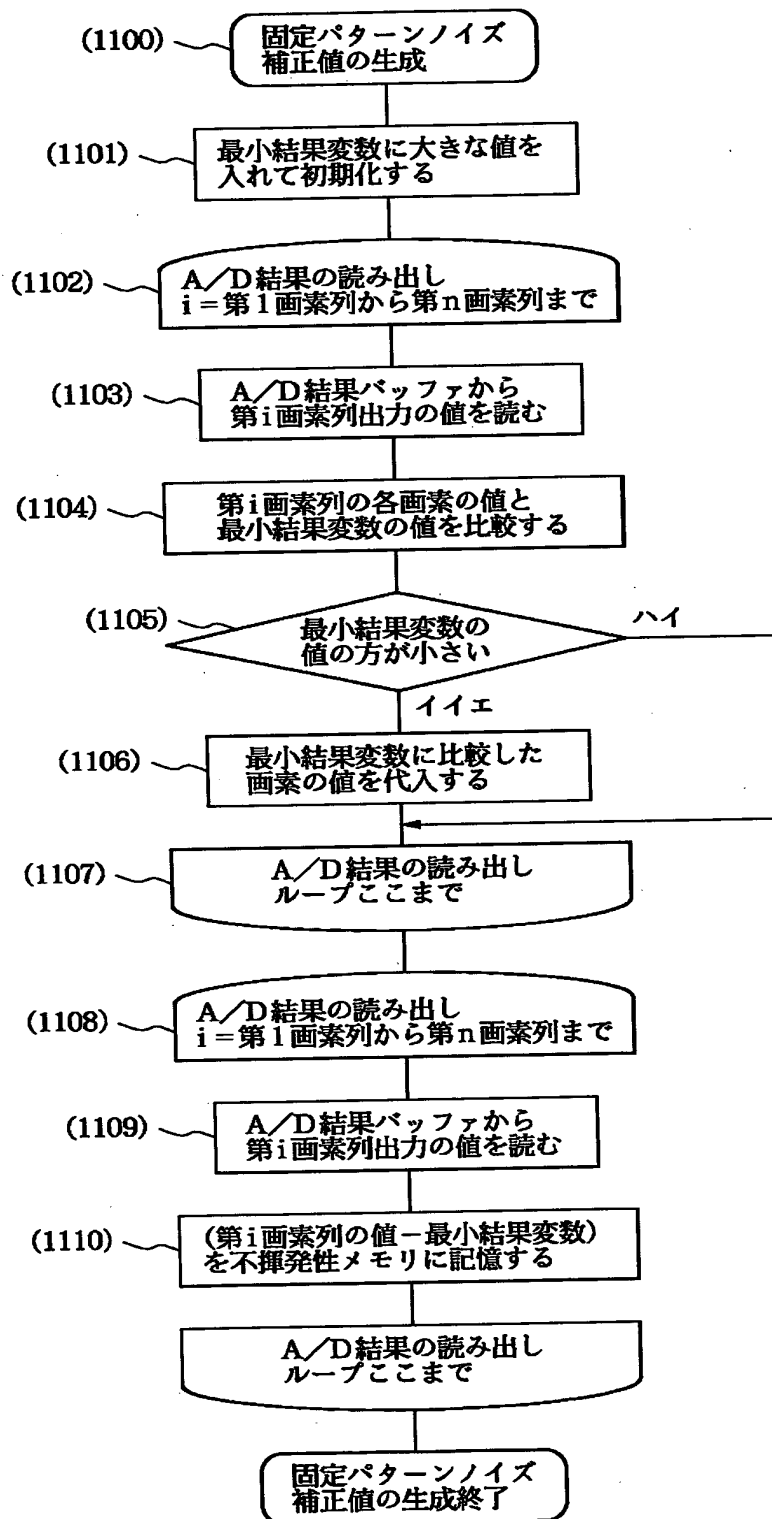
【図 8】



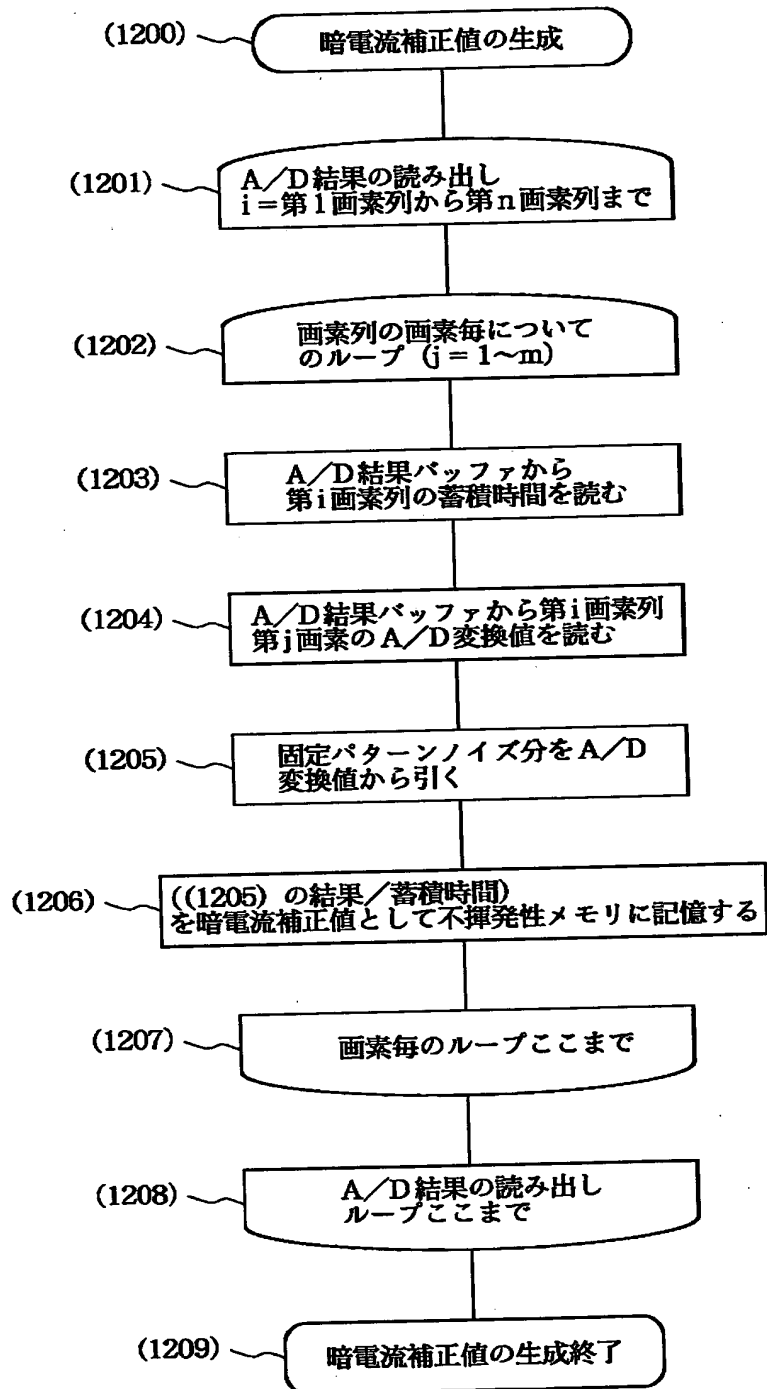
【図 9】



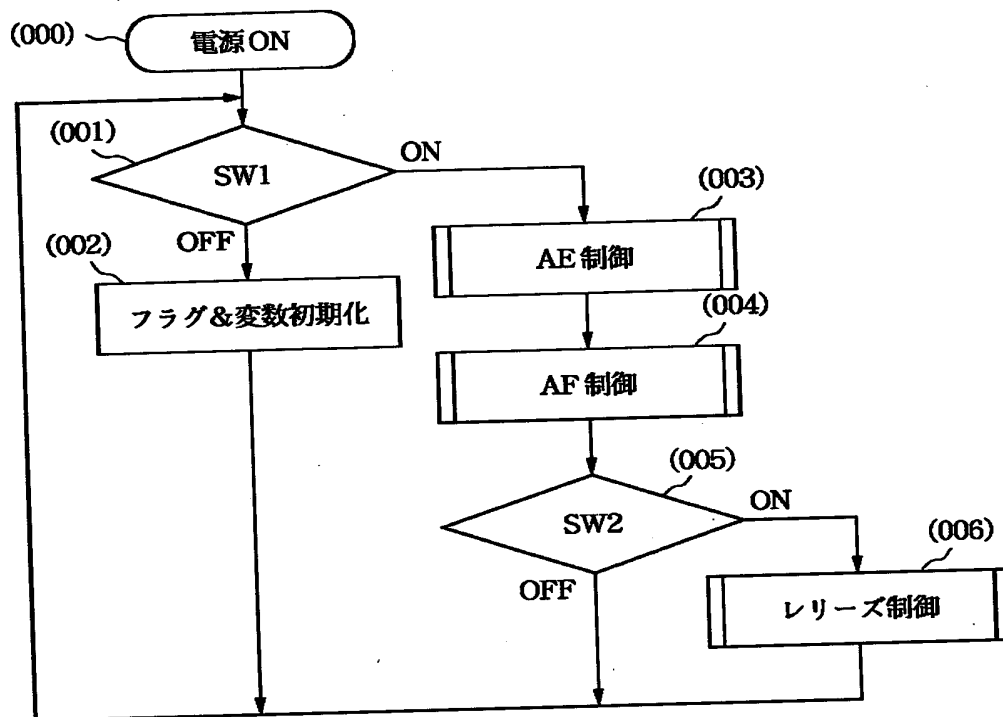
【図 10】



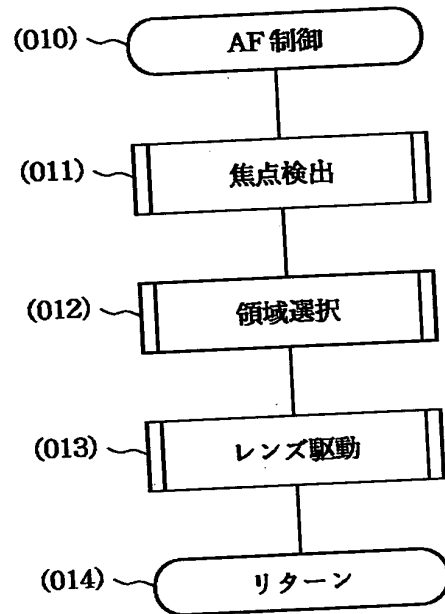
【図 11】



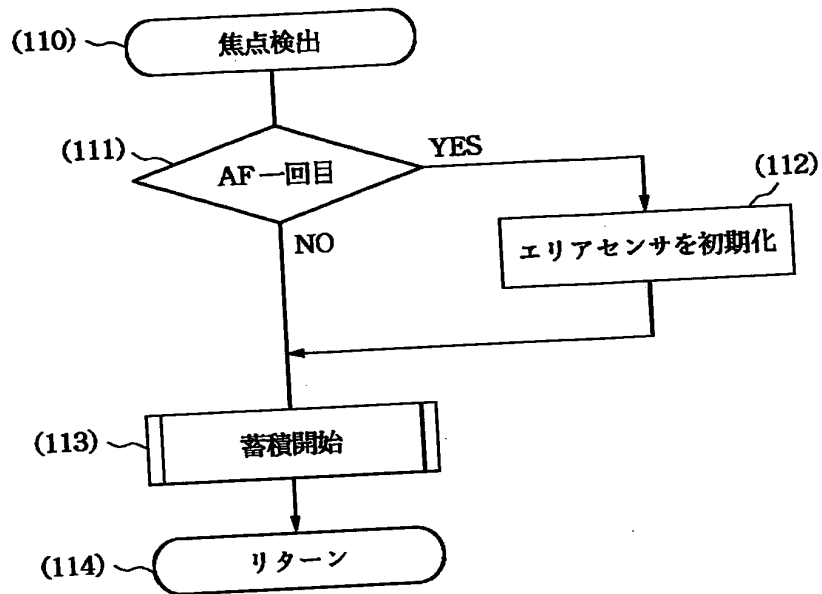
【図 12】



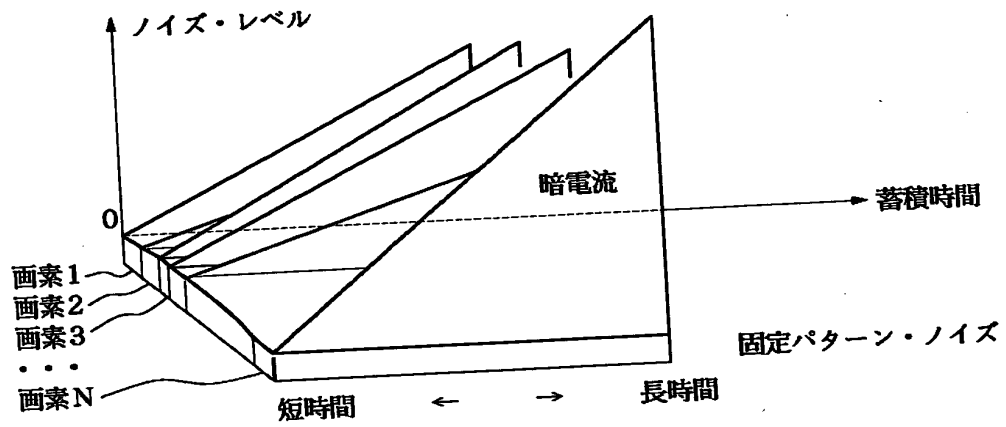
【図 13】



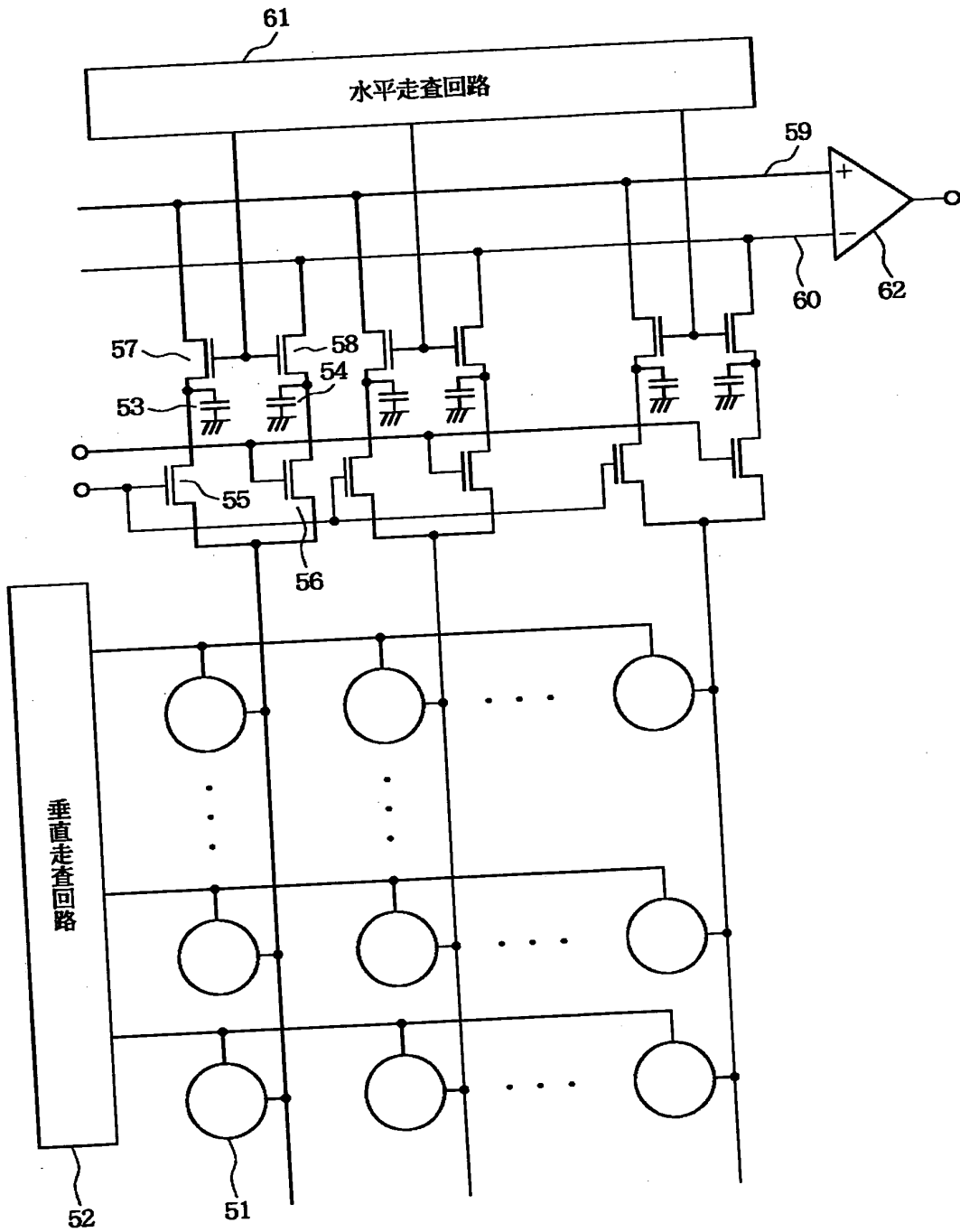
【図 14】



【図15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光電変換部から出力される信号に対してノイズを除去することを課題とする。

【解決手段】 画素を含む光電変換部と、前記画素における任意の2つ以上の蓄積時間でのノイズ情報によって前記画素からの信号に対してノイズ補正を行うノイズ補正手段とを有する画像処理装置を提供する。

【選択図】 図6

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100069877

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3-30-2 キヤノン株式会
社内

【氏名又は名称】 丸島 儀一

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社